

(11)Publication number : **11-345420**
(43)Date of publication of application : **14.12.1999**

G11B 7/085

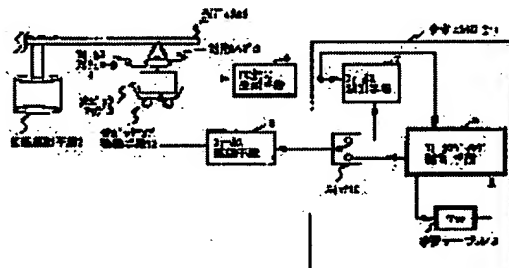
(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72)Inventor : IWABUCHI OSAMU

Priority number : 10 87208 Priority date : **31.03.1998** Priority country : JP

(57)Abstract:

SOLUTION: At a data reproducing time, control is applied by a focus control means 7 so that a focus error signal becomes '0', and its output is converted to thrust in the focal direction of an objective lens by a focus drive means 8 and a focus actuator 4, and a feedback control system is constituted, and the objective lens 3 is position controlled. Further, when a focus is moved to another recording layer, a servo controller 11 switches a focus jump control means 9 provided in the inside to a focus control means 7 with a switch 10 to make the focus jump to the target recording layer. Then, the focus jump control means 9 uses a RAM secured in a learning table 13 in the servo controller 11 to learn a wait time.



09.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-345420

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/085

識別記号

F I

G 1 1 B 7/085

B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-164614

(22) 出願日 平成10年(1998)6月12日

(31) 優先権主張番号 特願平10-87208

(32) 優先日 平10(1998)3月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岩 淵 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

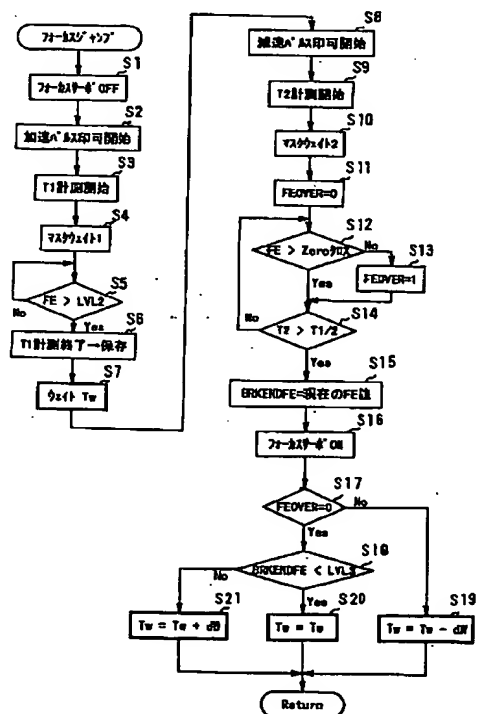
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 フォーカスジャンプ制御方法と光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 垂直方向に複数の記録層を持つ光ディスクを再生する光ディスク装置において、ピックアップの特性やディスクの層間距離、基材厚のばらつきによってフォーカスエラー信号のバランスずれや波形歪みが生じると、フォーカスジャンプが失敗する。

【解決手段】 フォーカスジャンプ時に、減速パルス終了時点のフォーカスエラー信号を測定し、その値によって次回のフォーカスジャンプの減速パルスの出力タイミングを修正し、これを続けることによって最適なフォーカスジャンプパルスに移行させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 片面から複数の層のデータを読み取るためにレーザの焦点を層方向に隣接する記録層間で移動させる際に、フォーカスアクチュエータに対し加速パルス、次いで減速パルスを加えるフォーカスジャンプ制御方法において、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際のフォーカスジャンプに関わる定数を変更し、ジャンプ動作を行うことを特徴とするフォーカスジャンプ制御方法。

【請求項 2】 片面から複数の層のデータを読み取るためにレーザの焦点を層方向に隣接する記録層間で移動させる際に、フォーカスアクチュエータに対し加速パルス、次いで減速パルスを加えるフォーカスジャンプ制御方法において、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w を修正し、次のフォーカスジャンプに使用することを特徴とするフォーカスジャンプ制御方法。

【請求項 3】 前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、記録層 A から隣接する記録層 B へフォーカスジャンプする場合と、記録層 B から記録層 A へフォーカスジャンプする場合とで別々の値を持ち、かつ別々に修正を加えることを特徴とする請求項 2 記載のフォーカスジャンプ制御方法。

【請求項 4】 前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、ディスクの半径方向に任意の数に分割されたゾーン毎に別々の値を持ち、かつ修正を加え、フォーカスジャンプするゾーン毎に T_w を切り替えて使うことを特徴とする請求項 2 または 3 記載のフォーカスジャンプ制御方法。

【請求項 5】 前記フォーカスジャンプ動作において、フォーカスジャンプが成功した場合と失敗した場合とで、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w の修正値に差を持たせ、成功した場合の修正値よりも失敗した場合の修正値の方を大きくすることを特徴とする請求項 2 または 3 または 4 記載のフォーカスジャンプ制御方法。

【請求項 6】 複数の層に情報を記録されている光ディスクを回転させる回転駆動手段と、光源からの光ビームを収束してディスクの記録層に焦点を結ばせる対物レンズと、対物レンズを指令に応じてディスクフォーカス方向に変位させるフォーカスアクチュエータと、前記光源、対物レンズ、フォーカスアクチュエータおよびディスクからの反射光を受光する検出手段を備えた光ピックアップと、光ピックアップをディスクの半径方向に移動させる光ピックアップ移動手段と、読み取り信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、フォーカスエラー信号に基づき焦点位置制御

を行い駆動指示信号を出力するフォーカス制御手段と、フォーカス制御手段のからの駆動指示信号によりフォーカスアクチュエータに電流を供給するフォーカス駆動手段と、ビームの焦点を記録層 A から隣接する記録層 B へ移動させるため、フォーカス駆動手段に対して加速パルスと減速パルスを出力するフォーカスジャンプ制御手段とを備え、前記フォーカスジャンプ制御手段が、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w を修正し、次のフォーカスジャンプに使用することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 7】 前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、記録層 A から隣接する記録層 B へフォーカスジャンプする場合と、記録層 B から記録層 A へフォーカスジャンプする場合とで別々の値を持ち、かつ別々に修正を加えることを特徴とする請求項 6 記載の光ディスク装置。

【請求項 8】 前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、ディスクの半径方向に任意の数に分割されたゾーン毎に別々の値を持ち、かつ修正を加え、フォーカスジャンプするゾーン毎に T_w を切り替えて使うことを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光ディスク装置。

【請求項 9】 前記フォーカスジャンプ動作において、フォーカスジャンプが成功した場合と失敗した場合とで、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w の修正値に差を持たせ、成功した場合の修正値よりも失敗した場合の修正値の方を大きくすることを特徴とする請求項 6 または 7 または 8 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、DVD などの光ディスク再生装置において、片面から複数の層のデータを読み取るために、レーザの焦点を層方向に隣接する記録層間で移動制御するフォーカスジャンプ制御方法およびそのための光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 2 層ディスクにおけるフォーカスエラー信号（以下、FE 信号）は、おおよそ図 7 のように S 字波形が 2 周期分連なった形で出力される。図 7 において、2 つの S 字の中心である L0、L1 点がそれぞれの層の記録面を指す。従来の技術では、フォーカスジャンプする場合の基本的な処理は、フォーカスサーボを OFF し、加速パルスを加え、中間点付近を検出して減速パルスを加え、再びフォーカスサーボを ON する方式を取っている。しかし、トラック方向のトラックジャンプと異なり、フォーカスジャンプでは、層間距離のばらつきや、それぞれの層の S 字が干渉してきれいな正弦波形に

ならないなどの問題があり、目的の層で速度が0になるような安定したフォーカスジャンプができない。そのため、特公平8-171731号公報、特公平9-50630号公報で記載されているような処理を組み込み、安定性を増す対策が取られている。

【0003】従来のフォーカスジャンプの例を図8を用いて説明する。図8において、L0点からL1点へジャンプする場合、L0点でフォーカスサーボが掛かっている状態から、次のような流れでジャンプ処理がなされる。

- (1) フォーカスサーボOFF
- (2) 加速パルス(V1)をFE信号がLV L2と交差するA点まで加える。
- (3) 加速パルスをOFFする。
- (4) この時の加速パルス時間を計測し、保管しておく。(T1)
- (5) FE信号が、LV L1と交差するB点を検出後、加速パルスの2倍の加速度を出す減速パルスを発生させる。
- (6) 減速パルスの印可時間は $T1/2$ として、パルス印可をやめ、サーボONする。

このような制御により、ブレーキパルス(減速パルス)が終了するタイミングでは、対物レンズの速度が0になるため、この時にちょうどL1点に到達していれば、安定なジャンプができる。逆に、そうなるように、LV L1のレベルを設定する必要がある。

【0004】

【発明の解決しようとする課題】しかしながら、多層の光ディスクのFE信号は、お互いの層の反射光が干渉するため、2つのS字の中間点でノイズや信号の擾乱が生じ、きれいな信号が確保できない。そのため、ブレーキパルスを出すタイミングを検出する際に、レベルが正確に検出できず、サーボが引き込めない問題が生じる。また、回路的なオフセット、ディスクの局所的な基材厚、層間距離、反射率のばらつきなどにより、ディスクの場所によりFE波形のバランスや形状が異なる問題が発生し、同様に最適なジャンプパルスの生成ができず、不安定なジャンプをすることとなる。

【0005】このような場合、従来は、オフセットを発生させないようにボリュームなどを調整して回路的に補正したり、ディスクの影響を受けないようにピックアップの特性を改善したりする必要があり、膨大な時間、労力およびコストの増加が発生する。あるいは、多少、ジャンプパルスが最適になっても、サーボのゲインを無理矢理増加させるなどの制御を行い、電源電圧が許す限りの電流を流して引き込み性能を確保しようとしてきた。しかしながら、装置の小型化にともなうピックアップのアクチュエータ感度の低下と、電源電圧も下げざるを得ない状況とが重なり、アクチュエータで発生させられる最大加速度が小さくなり、そのため、強引にサーボのループゲインで引き込ませようとしても、ダイナ

ミックレンジが狭く、引き込みに失敗する可能性が高くなるという問題があった。

【0006】本発明は、このようなディスクの局所的な特性変化やピックアップの特性ばらつきにより、FE信号のバランスや波形形状が歪んでいる場合で、かつ、アクチュエータの発生させられる最大加速度が小さい場合でも、安定にフォーカスジャンプを行うことができるフォーカスジャンプ制御方法および光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0007】

【発明を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、減速パルスを終了した時点でのフォーカスエラー信号のレベルを測定し、その値によってジャンプのタイミングが最適か否かを判断し、その結果により、次のフォーカスジャンプでの、加速パルスから減速パルスまでの時間、または加速パルスおよび減速パルスのパルス高さ、または加速パルスおよび減速パルスの印加時間、または加速パルスおよび減速パルスの印加開始条件、または加速パルスおよび減速パルスの終了条件などのフォーカスジャンプに関わる定数を変更し、減速パルス終了時の対物レンズの速度がゼロになった時に、レーザーの焦点が丁度目的の層に到達するように、次第に移行させるようにしたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、片面から複数の層のデータを読み取るためにレーザーの焦点を層方向に隣接する記録層間で移動させる際に、フォーカスアクチュエータに対し加速パルス、次いで減速パルスを加えるフォーカスジャンプ制御方法において、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際のフォーカスジャンプに関わる定数を変更し、ジャンプ動作を行うことを特徴とするフォーカスジャンプ制御方法であり、減速パルス終了時点で丁度目的の記録層に到達し、かつ速度がゼロになるように調整していくことにより、多層ディスクのそれぞれの層の干渉によってS字波形が歪んで最適なジャンプパルス条件がずれていても、ブレーキパルス直後のフォーカスエラー信号のレベルを監視して最適なタイミングに移行させることができる。

【0009】本発明の請求項2に記載の発明は、片面から複数の層のデータを読み取るためにレーザーの焦点を層方向に隣接する記録層間で移動させる際に、フォーカスアクチュエータに対し加速パルス、次いで減速パルスを加えるフォーカスジャンプ制御方法において、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間Twを修正し、次のフォーカスジャンプに使用することを特徴とするフォーカスジャンプ制御方法であり、多

層ディスクのそれぞれの層の干渉により生じるS字波形の中間点に生じるノイズや擾乱が大きくとも、ブレーキパルスを出すタイミングを時間で管理するために影響を受けることがなく、また、層間距離が変動して、ブレーキパルスを出す最適なタイミングとずれていても、ジャンプ動作を繰り返しているうちに、最適なジャンプができるように、減速パルスを出すタイミングを修正することができる。

【0010】本発明の請求項3に記載の発明は、前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、記録層Aから隣接する記録層Bへフォーカスジャンプする場合と、記録層Bから記録層Aへフォーカスジャンプする場合とで別々の値を持ち、かつ別々に修正を加えることを特徴とする請求項2記載のフォーカスジャンプ制御方法であり、L0層からL1層へフォーカスジャンプする場合と、L1層からL0層へフォーカスジャンプする場合とで、別々に最適な減速パルスタイミングを学習することができるため、ピックアップ特性ばらつきや回路オフセットによりFE信号がオフセットした場合においても、特性を改善するための対策を特に必要とせず、かつ、サーボの引き込み時のゲインやアクチュエータの最大発生加速度などに制限されることなく、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0011】本発明の請求項4に記載の発明は、前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、ディスクの半径方向に任意の数に分割されたゾーン毎に別々の値を持ち、かつ修正を加え、フォーカスジャンプするゾーン毎に T_w を切り替えて使うことを特徴とする請求項2または3記載のフォーカスジャンプ制御方法であり、ディスクの半径方向に任意に分割されたゾーン毎に、フォーカスジャンプ時の減速パルスの最適なタイミングを学習することができるため、ディスクの局所的な層間距離変動、基材厚変動、反射率変動が生じ、ピックアップの位置によってFE信号の波形形状が変わっても、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0012】本発明の請求項5に記載の発明は、前記フォーカスジャンプ動作において、フォーカスジャンプが成功した場合と失敗した場合とで、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w の修正値に差を持たせ、成功した場合の修正値よりも失敗した場合の修正値の方を大きくすることを特徴とする請求項2または3または4記載のフォーカスジャンプ制御方法であり、ジャンプ動作が失敗した場合は、ジャンプ動作が成功した場合に比べ、一度に修正する T_w の値を大きくしているため、S字波形の形状が大きく標準値から外れてディスクを再生する場合でも、早く安定なフォーカスジャンプができ、また、成功したときの修正値を小さく設定できることから、一回の学習で間違った場合に不安定な状態へ移行するのを抑制

することができる。

【0013】本発明の請求項6に記載の発明は、複数の層に情報を記録されている光ディスクを回転させる回転駆動手段と、光源からの光ビームを収束してディスクの記録層に焦点を結ばせる対物レンズと、対物レンズを指令に応じてディスクフォーカス方向に変位させるフォーカスアクチュエータと、前記光源、対物レンズ、フォーカスアクチュエータおよびディスクからの反射光を受光する検出手段を備えた光ピックアップと、光ピックアップをディスクの半径方向に移動させる光ピックアップ移動手段と、読み取り信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、フォーカスエラー信号に基づき焦点位置制御を行い駆動指示信号を出力するフォーカス制御手段と、フォーカス制御手段のからの駆動指示信号によりフォーカスアクチュエータに電流を供給するフォーカス駆動手段と、ビームの焦点を記録層Aから隣接する記録層Bへ移動させるため、フォーカス駆動手段に対して加速パルスと減速パルスを入力するフォーカスジャンプ制御手段とを備え、前記フォーカスジャンプ制御手段が、減速パルス終了時点で、フォーカスエラー信号のレベルを記憶し、その値によって、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w を修正し、次のフォーカスジャンプに使用することを特徴とする光ディスク装置であり、多層ディスクのそれぞれの層の干渉により生じるS字波形の中間点に生じるノイズや擾乱が大きくとも、ブレーキパルスを出すタイミングを時間で管理するために影響を受けることがなく、また、層間距離が変動して、ブレーキパルスを出す最適なタイミングとずれていても、ジャンプ動作を繰り返しているうちに、最適なジャンプができるように、減速パルスを出すタイミングを修正することができる。

【0014】本発明の請求項7に記載の発明は、前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、記録層Aから隣接する記録層Bへフォーカスジャンプする場合と、記録層Bから記録層Aへフォーカスジャンプする場合とで別々の値を持ち、かつ別々に修正を加えることを特徴とする請求項6記載の光ディスク装置であり、L0層からL1層へフォーカスジャンプする場合と、L1層からL0層へフォーカスジャンプする場合とで、別々に最適な減速パルスタイミングを学習することができるため、ピックアップ特性ばらつきや回路オフセットによりFE信号がオフセットした場合においても、特性を改善するための対策を特に必要とせず、かつ、サーボの引き込み時のゲインやアクチュエータの最大発生加速度などに制限されることなく、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0015】本発明の請求項8に記載の発明は、前記加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w は、ディスクの半径方向に任意の数に分割されたゾー

ン毎に別々の値を持ち、かつ修正を加え、フォーカスジャンプするゾーン毎に T_w を切り替えて使うことを特徴とする請求項6または7記載の光ディスク装置であり、ディスクの半径方向に任意に分割されたゾーン毎に、フォーカスジャンプ時の減速パルスの最適なタイミングを学習することができるため、ディスクの局所的な層間距離変動、基材厚変動、反射率変動が生じ、ピックアップの位置によってFE信号の波形形状が変わっても、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0016】本発明の請求項9に記載の発明は、前記フォーカスジャンプ動作において、フォーカスジャンプが成功した場合と失敗した場合とで、次回フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間 T_w の修正値に差を持たせ、成功した場合の修正値よりも失敗した場合の修正値の方を大きくすることを特徴とする請求項6または7または8記載の光ディスク装置であり、ジャンプ動作が失敗した場合は、ジャンプ動作が成功した場合に比べ、一度に修正する T_w の値を大きくしているため、S字波形の形状が大きく標準値から外れてディスクを再生する場合でも、早く安定なフォーカスジャンプができ、また、成功したときの修正値を小さく設定できることから、一回の学習で間違った場合に不安定な状態へ移行するのを抑制することができる。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本実施の形態1における光ディスク装置の構成を示すものである。図1において、1はA層およびB層の2層の記録層を有する光ディスク、2は光ディスク1を回転させる回転駆動手段、3は光源からの光ビームを収束してディスクの記録層に焦点を結ばせる対物レンズ、4は対物レンズ3を指令に応じてディスクフォーカス方向に変位させるフォーカスアクチュエータ、5は光源、対物レンズ3、フォーカスアクチュエータ4およびディスク1からの反射光を受光する検出手段を備えた光ピックアップ、12は光ピックアップ5をディスク1の半径方向に移動させる光ピックアップ移動手段、6は読み取り信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段、7はフォーカスエラー信号に基づき焦点位置制御を行い駆動指示信号を出力するフォーカス制御手段、8はフォーカス制御手段7からの駆動指示信号によりフォーカスアクチュエータ4に電流を供給するフォーカス駆動手段、9はビームの焦点を記録層Aから隣接する記録層Bへ移動させるため、フォーカス駆動手段8に対して加速パルスと減速パルスを出力するフォーカスジャンプ制御手段、11はフォーカス制御手段7、フォーカスジャンプ制御手段9を含むサーボコントローラである。

【0018】次に、本実施の形態の動作について説明する。光ディスク1は、回転駆動手段2に装着され、所定

の回転数で回転する。光ディスク1上のデータは、光ピックアップ5に搭載されているレーザーダイオード(図示せず)から出力されたレーザ光を光学素子(図示せず)と対物レンズ3を介して光ディスク1のデータ面に集光される。光ピックアップ5は、光ピックアップ移動手段12によって、光ディスク1の半径方向に移動させることができる。光ディスク1からのレーザ反射光は、データ面の凸凹の情報を持って光ピックアップ5上のフォトディテクタ(図示せず)に集光される。フォトディテクタに集光された光を電気信号に変換し、FE信号生成手段6において、焦点方向の制御を行うための誤差信号であるフォーカスエラー信号(FE信号)が生成される。FE信号はサーボコントローラ11に入力され、データ再生時には、フォーカス制御手段7により、FE信号が"0"になるように制御が掛けられ、その出力をフォーカス駆動手段8と、フォーカスアクチュエータ4により、対物レンズのフォーカス方向の推力に変換して、フィードバック制御系を構成して対物レンズ3の位置制御を行う。また、別の記録層へ焦点を移動させる際には、サーボコントローラ11が、内部に持つフォーカスジャンプ制御手段9をフォーカス制御手段7にスイッチ10で切り替えて、目的の記録層へフォーカスジャンプさせる。フォーカスジャンプ制御手段9は、サーボコントローラ内の学習テーブル13に確保されているRAMを使い、ウェイト時間 T_w の学習を行う。

【0019】図2および図3は本実施の形態におけるフォーカスジャンプ動作を示し、図2はフォーカスジャンプする際の処理を示し、図3はフォーカスジャンプ動作中の信号を示したものである。これらを用いて、フォーカスジャンプ時の処理について説明する。まず、現在サーボが掛かっているL0点でフォーカスサーボをOFFし(S1)、所定の加速パルス(V1)をフォーカスアクチュエータ4に印可する(S2)。加速パルスはFE信号のコンパレートレベルLVL2を越えるまで出力され、その後OFFされる。この間の加速パルス印可時間(T1)をタイマーで計測して保管しておく(S4~S7)。加速パルスが出力されてから、マスクウェイト1の時間は、ノイズによる誤検出を防ぐためLVL2の検出はしない。

【0020】加速パルスを停止した後、時間 T_w 経過後、減速パルスをフォーカスアクチュエータに印可する(S8)。この時のパルスは、加速パルス(V1)の2倍にし、印可時間は $T1/2$ とする。この加速パルスと減速パルスの関係は、パルス高×時間の関係が、加速と減速で等しければいくらに設定しても良い。減速パルスを印可開始して、一定時間(マスクウェイト2)の後、FE信号のレベル監視を行い、パルス中にFEが目的地点を越えたかどうかを判断する(S9~S12)。もし、減速パルス時間が $T1/2$ を越える前に(S14)、目的地点を越えた場合には、フラグFE OVER

を1にする(S13)。マスクウェイト2は、FEのノイズによって、FEOVERフラグチェックの誤検出を防止するために設ける。

【0021】減速パルス終了時に、その時のFE信号の値(FEb)を記憶し(S15)、フォーカスサーボをONする(S16)。ジャンプ動作は以上で終了であるが、その後、次にフォーカスジャンプする時に使う、加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間Twを修正する(S17からS21)。修正方法は、

(1) FEOVER=1の場合(S19)

$$Tw(Next) = Tw(Current) - dW$$

(2) FEOVER=0 かつ FEb>LVL3の場合(S21)

$$Tw(Next) = Tw(Current) + dW$$

(3) それ以外(S20)

$$Tw(Next) = Tw(Current)$$

dWは一回のジャンプで修正する時間量であり、システムに適した値を設定する。(1)は減速パルスが出るのが遅いと判断し、(2)の場合は減速パルスが出るのが早いと判断し、(3)の場合は減速パルスは適正なタイミングで出ていると判断し、それを補正する方向でTwを変更する。次のジャンプの際には、修正されたTwを用いてジャンプする。

【0022】このように、本実施の形態1によれば、多層ディスクのそれぞれの層の干渉により生じるS字波形の中間点に生じるノイズや擾乱が大きくと、ブレーキパルスを出すタイミングを時間で管理するために影響を受けることがなく、また、層間距離が変動して、ブレーキパルスを出す最適なタイミングとずれていても、ジャンプ動作を繰り返しているうちに、最適なジャンプができるように、減速パルスを出すタイミングを修正することができる。

【0023】(実施の形態2)図4は本発明の実施の形態2を示すもので、サーボコントローラ11の中で管理されているTwのテーブルが、L0からL1層へジャンプする場合と、L1からL0層へジャンプする場合とで別々に保管されることを示す。他の構成は図1に示した実施の形態1と同じなので、重複した説明は省略する。

【0024】このように、本実施の形態2によれば、L0層からL1層へフォーカスジャンプする場合と、L1層からL0層へフォーカスジャンプする場合とで、別々に最適な減速パルスタイミングを学習することができるため、ピックアップ特性ばらつきや回路オフセットによりFE信号がオフセットした場合においても、特性を改善するための対策を特に必要とせず、かつ、サーボの引き込み時のゲインやアクチュエータの最大発生加速度などに制限されることがなく、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0025】(実施の形態3)図5は本発明の実施の形態3を示すもので、サーボコントローラ11の中で管理

されているTwのテーブルが、ディスクの半径方向に任意に分割されたゾーン毎に、かつL0からL1層へジャンプする場合と、L1からL0層へジャンプする場合とで別々に保管されることを示す。他の構成は図1に示した実施の形態1と同じなので、重複した説明は省略する。

【0026】このように、本実施の形態3によれば、ディスクの半径方向に任意に分割されたゾーン毎に、フォーカスジャンプ時の減速パルスの最適なタイミングを学習することができるため、ディスクの局所的な層間距離変動、基材厚変動、反射率変動が生じ、ピックアップの位置によってFE信号の波形形状が変わっても、安定なフォーカスジャンプ動作を確保することができる。

【0027】(実施の形態4)図6は本発明の実施の形態4を示すもので、図2に示したフローチャートに対し処理(S22、S23)を追加したものである。本実施の形態では、サーボコントローラ11の中で管理されている修正値dWが、フォーカスジャンプの成功/失敗の結果によって異なり、フォーカスジャンプに失敗した際の修正値dW_NGは、フォーカスジャンプに成功した際の修正値dW_OKより大きいことを示す。この例では、 $dW_NG = dW_OK * 3$ としている。

【0028】このように、本実施の形態4によれば、ジャンプ動作が失敗した場合は、ジャンプ動作が成功した場合に比べ、一度に修正するTwの値を大きくしているため、S字波形の形状が大きく標準値から外れてディスクを再生する場合でも、早く安定なフォーカスジャンプができ、また、成功したときの修正値を小さく設定することから、一回の学習で間違った場合に、不安定な状態へ移行するのを抑制することができる。

【0029】なお、上記各実施の形態では、フォーカスジャンプする際の加速パルス終了から減速パルス開始までのウェイト時間Twを修正する方法について説明しているが、その他の方法として、加速パルスおよび減速パルスのパルス高さを可変としたり、または加速パルスおよび減速パルスの印加時間を可変としたり、または加速パルスおよび減速パルスの印加時間比率を可変としたり、または加速パルスおよび減速パルスの印加を開始する条件を可変としたり、または加速パルスおよび減速パルスの印加を終了する条件を可変とすることにより、同様に制御可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明は、上記実施の形態から明らかなように、減速パルスを終了した時点でのフォーカスエラー信号のレベルを測定し、その値によってジャンプのタイミングが最適か否かを判断し、その結果により、次のフォーカスジャンプでの、加速パルスから減速パルスまでの時間、または加速パルスおよび減速パルスのパルス高さ、または加速パルスおよび減速パルスの印加時間、または加速パルスおよび減速パルスの印加開始条件、または加速パルスおよび減速パルスの終了条件などのフォ

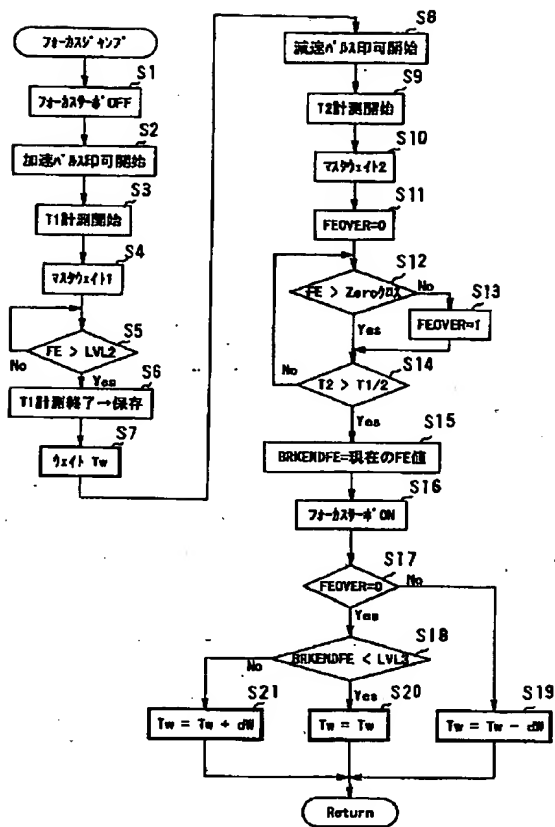
【図 5】本発明の実施の形態 3 における光ディスク装置の構成を示すブロック図

- 1 光ディスク
- 2 回転駆動手段
- 3 対物レンズ
- 4 フォーカスアクチュエータ
- 5 光ピックアップ
- 6 F E信号生成手段
- 7 フォーカス制御手段
- 8 フォーカス駆動手段
- 9 フォーカスジャンプ手段
- 10 スイッチ
- 11 サーボコントローラ
- 12 光ピックアップ移動手段
- 13 学習テーブル

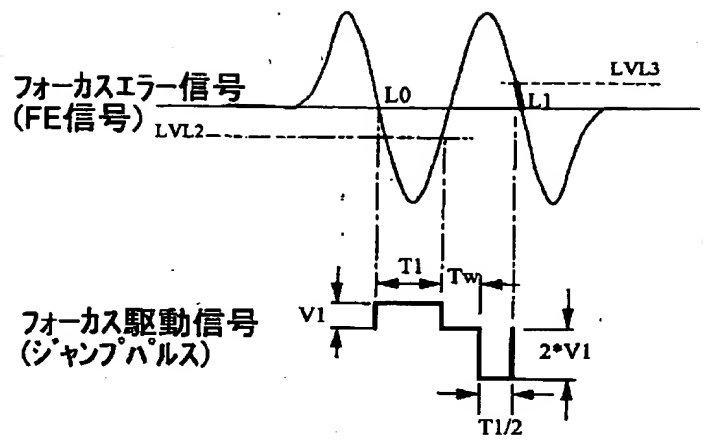
Figure 1 is a block diagram of the optical axis control system. The diagram illustrates the mechanical components and the control logic. On the left, a rotation drive unit (2) is shown, which is connected to a mirror (3). The mirror (3) is part of an optical system that includes a focus adjustment unit (4) and a light beam (5). The light beam (5) is directed towards a target (12). The control logic on the right includes an FE signal generation unit (6) that receives input from the mirror (3). This unit (6) is connected to a focus control unit (7) and a focus drive unit (8). The focus control unit (7) is also connected to a switch (10) and a focus shift control unit (9). The focus drive unit (8) is connected to the switch (10) and the focus shift control unit (9). The focus shift control unit (9) is connected to a learning table (13) and a servo controller (11). The servo controller (11) is connected to the rotation drive unit (2) and the focus control unit (7). The learning table (13) is connected to the focus shift control unit (9) and the servo controller (11).

Figure 1 illustrates the focus error signal (FE) and the focus drive signal (focus jump pulse). The top part of the diagram shows the FE signal as a sinusoidal wave oscillating between levels LVL1 and LVL2. The bottom part shows the focus drive signal as a square wave pulse with amplitude V_1 and $2 \cdot V_1$, and duration T_1 . Points A and B are marked on the FE signal waveform.

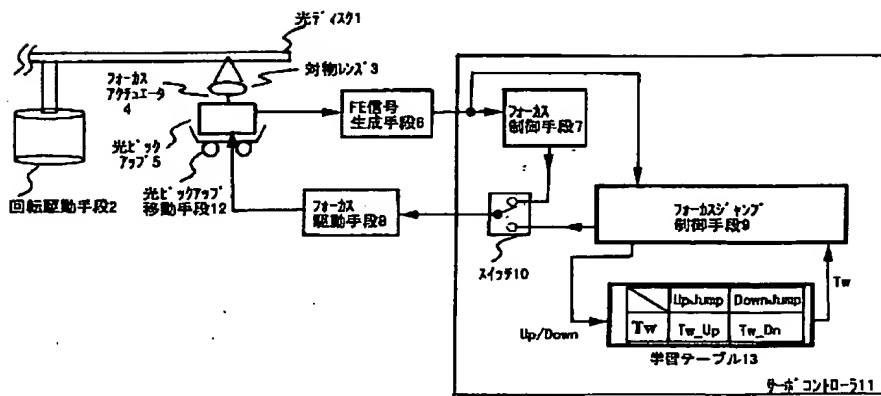
【図2】



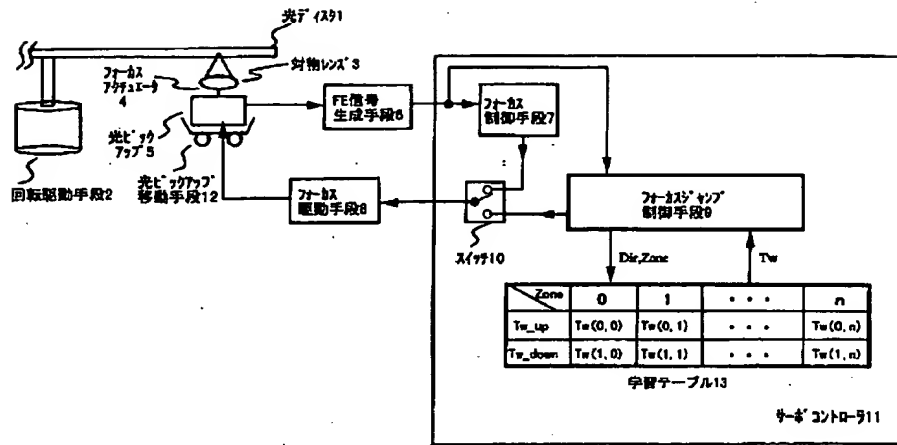
【図3】



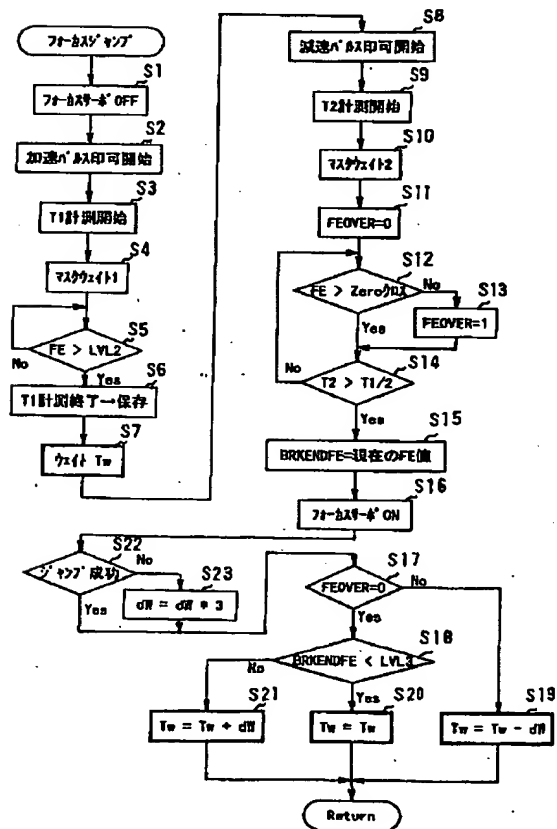
【図4】



【図 5】



【図 6】



本件は、13/上期に外国出願することにつき、事業部より了承を得ました。

外国出願（新願）に関する件

優先權期限：

ﾀﾞｲｸﾄｸｰｽ: 技担が直接英文明細書を作成する。(但し、台湾、韓国ﾀﾞｲｸﾄｸｰｽの場合は日本文明細書)